УДК 631.47

ВЗАИМОСВЯЗЬ ГУМУСА С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ГОРНО-ЛЕСНЫХ КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ОКУЛЬТИРОВАННЫХ ЦЕНОЗОВ

Б.Б.АЛИЕВА
Институт Почвоведение и Агрохимии НАН Азербайджана

Гумус рассматривается как важнейшая часть почвы, имеющая огромное значение в почвообразовательном процессе и в создании почвенного плодородия. Наличие гумуса является тем качественным признаком, который отличает почву от материнской породы. Многие гумусовые вещества образующиеся при гумификации органических остатков, участвуют в физиологических и биохимических процессах живых организмов.

Как правило изучение особенностей гумусообразования в различных типах почв является сложной проблемой, которая в тоже время позволяет изучить закономерности превращения органических остатков, в характерных биотопах.

Ключевые слова: *гумус, парцелла, гумификация, микрофлора, биомасса*

Первичными источниками органических веществ почвы в биосфере являются так называется первичные продуценты, или автотрофы – организмы способных к самостоятельному синтезу органического вещества из минеральных соединений. В агроэкосистемах в почву поступает растительных остатков от 2 – 3 т/га в год пропашных культуры и до 7 – 9 т/га в год многолетних трав.

Практически все формы органического вещества почвы перерабатываются микроорганизмами и представителями почвенной фауны. В состав органического вещества почвы входят весь комплекс соединений растений, бактериальной и грибной плазмы, а так же продуктов их жизненного метаболизма.

Поступающая на поверхность и накапливающаяся внутри почвы органические вещества растительного и животного происхождения претерпевают большие изменения. Определенная часть под влиянием физических факторов минерализуется до воды, углекислоты и минеральных солей, другая идет на построение живых тел почвенных животных и микроорганизмов, а некоторое количество продуктов разложения вовлекается на образование гумусовых веществ и их солей.

В процессе разложения органических соединений образующиеся органические частицы входят во взаимные реакции с минеральной частью почвы образуя сложные органо-минеральные соединения [5].

От запасов гумуса в почве зависит урожайность селскохозяйственных культур. В почвах естественных ценозов содержание гумуса находится в сбалансированном состоянии, при их антропогенном использовании под пахотные угодия существенно нарушаются количественные и качественные показатели гумуса.

Гумус относительно устойчив к разложению, значительно медленнее, чем свежее органическое вещество минерализуется под воздействии почвенных микроорганизмов и беспозвоночных животных.

Гумусовые вещества, особенно свежеобразованные обладающие склеивающей способностью, оказывают большое внимание на образование агрономически ценной, водопрочной и пористой структуры почвы. Однако, под воздействием длительной обработки почвы, гумус постоянно разлагается, высвабождаемые при этом в минеральной форме питательные вещества используется растениями. Как правило изучение особенностей гумусообразования в различных типах почв является сложной проблемой, которая в тоже время позволяет изучить закономерности превращения органических остатков под влиянием комплекса экологических и антропогенных факторов.

В последние годы изучение гумусного состояния почв проводилось комплексно с привлечением физико-химических, биологических и абиотических показателей. В этом аспекте следует отметить работы по изучению содержания и запасов гумуса почв аридных экосистем [7].

Особую значимость приобретают исследования техногенно-загрязненных почв, в результате которого удалось выяснить изменения некоторых показателей гумуса почв в зависимости от этиологии загрязняющего вещества.

При взаимодействии гумусовых кислот с катионами алюминия, кальция, магния, натрия и другими в почве образуются соли гуминовых и фульвокислот (гуматы, фульваты) различающиеся своими свойствами, в этом числе растворимостью в воде. Так гуматы Ca и Mg нерастворимы в воде и закрепляются в почве, а гуматы аммония и все фульваты растворимы в воде и легко вымываются.

В последние годы в связи приоритетностью вопросов экологии, охраны и рационального использования почв проводятся исследования горно-лесных коричневых почв с важных, научных, мониторинговых позиций [6].

Целью нашей работы является комплексное изучение взаимосвязей биологических (микроорганизмов и беспозвоночных животных), физико-химических свойств с гумусном состоянием горно-лесных коричневых почв.

Объект исследования и методика

Исследования проводились в горно-лесных коричневых почвах Куба-Хачмазской зоны в пределах Кусарского района. В качестве объекта исследования были выбраны две парцеллы, а также целинный ценоз. Первая состояла из дубовых деревьев вторая из травянистой растительности. Другими объектами исследования были, агроценозы фруктового сада, овощных и люцерна.

В отобранных почвенных пробах (с 0-10; 10-20; 20-30см слоев) определяли количественные показатели гумуса, содержание азота, а также их запасы по изучаемым парцеллам, и ценозам.

Анализы проводились по методикам используемых в почвоведении [4].

Обсуждение результатов

Земледелие, как известно сложная разновидность биологической индустрии, в которой главное средство-это живое вещество: растения, микроорганизмы, животные и почвы, производящие необходимую человеку органическую продукцию. Высокая биопродуктивность растений возможно только при условии оптимального экологического соответствия окружающей среды. В основе травостоя целинной формации являются злаковые растения с преобладанием корневищных и ксерофитных видов. Несмотря на хорошо выраженную злаковую основу, в общей учтенной фитомассе присутствуют также виды разнотравья других семейств. Важное значение имеют микроорганизмы в процессах аммофикации, нитрификации, а также в гумификации органических отходов различной этиологии, в результате, которого образуются гумусовые вещества.

При характеристике травостоя с экологической стороны, обнаруживается преобладание видов с ксерофитными и мезоксерофитными адаптивными механизмами, т.е. устойчивыми и более засушливым климатическим условиях распространения изучаемых нами биотопов.

Горно-лесные коричневые почвы формируются под грабово-дубовыми древесными породами нижний ярус которого состоит из злаково-разнотравной растительности. Растительные остатки переработанные деятельностью почвенной биоты (микрофлорой и мезофауной) постепенно трансформируются в гумусовые вещества. Распределение микроорганизмов в почвенном профиле связано с содержанием гумуса и поступлением свежих органических остатков.

Анализ почвенных проб отобранных из дубовой и травянистой парцелл показал, что эти природные образования содержат совершенно различное количество гумуса. В верхнем (0-10 см) и среднем (10-20 см) слоях почвы дубовой парцеллы количество гумуса изменяется между 5,02-4,75 % т.е. отмечается постепенное уменьшение гумуса в средней части почвы примерно в 1,05 раза. В относительно более глубоком 20-30 см почвы количество гумуса резко уменьшается до 2,0 % т.е. по сравнению с верхним 0-10 см слоем в 2,5 раза и среднем 10-20 см слоем в 2,37 раза.

В парцелле из травянистой растительности гумусосодержание почвы существенно меняется. Так, в верхнем 0-10 см слое количество гумуса доходит до 8,29 %, а в более нижних 10-20 м 20-30 см слоях количество гумуса уменьшается постепенно до 5,35 % и 4,91%. Количество азота в почве травянистой парцеллы почти в 1,65 и 2,50 раза превосходит количество азота предыдущей парцеллы , и доходит до 0,455-0,294-0,270 %.

Количественные показатели гумуса и азота определенным образом отражаются и на их общих запасах. Расчетами установлено, что общие запасы гумуса в дубовой парцелле в верхних 0-10 см и 10-20 см слоях составляют 59,24 т/га и 56,05 т/га. Однако, в нижнем 20-30 см слое запасы гумуса значительно уменьшаются до 23,13 т/га.

Изменении запасов азота в этих почвах, как бы адекватно отражают изменения количественных показателей гумуса. Общие запасы азота будучи примерно равными в верхнем 0-10 см и среднем 10-20 см, слоях т.е. 3,26 т/га и 3,08 т/га., существенным образом уменьшается в нижнем 20-30 см слое до 1,27 т/га.

В парцелле из травянистой растительности запасы гумуса и азота значительно отличаются от предыдущей. Запасы гумуса составляя в верхнем 0-10 см слое большую величину 97,82 т/га постепенно уменьшается в 10-20 см и 20-30 см слое почвы соответственно до 63,13 т/га и 57,94 т/га.

Определенные количественные различия отмечаются и в запасах азота.

Его запасы по сравнению с показателями гумуса уменьшаются по профилю почвы более умереннее т.е. без резко выраженных количественных перепадов. Если например, в 0-10 см слое его запасы составляют 5,37 т/га, то в нижних 10-20 см и 20-30 см слоях изменение запасов проходит более равномерно составляя 3,47 т/га и 3,19 т/га.

На целине основными поставщиками органического углерода являются корневые остатки и опад травянистой растительности переработку, которой осуществляют гастроподы, а также насекомые со смешанным типом питания. Количество органического углерода изменяется между 1,93; 0,97 %.

Содержание гумуса в почве целинного ценоза по слоям (0-10; 10-20; 20-30 см) изменяется между 3,34-2,46-1,68 %. При этом содержание общего азота, также варьирует в пределах 0,18-0,13-0,09 %, что соответствуют количественным показателям гумуса. Аналогичным образом меняются общие запасы гумуса и азота, которые составляют для каждого почвенного горизонта 39,41-29,03-19,82 т/га и 2,12-1,59-1,06 т/га. Сопоставляя данные по запасам гумуса и азота можно отметить, что их количественные показатели адекватно изменяются по почвенному профилю.

Этот тезис подтверждает также данные отражающие отношение органического углерода к общему азоту. Полученные данные варьирующие между 10,54-10,78 свидетельствуют о достаточной насыщенности азотом гумуса почв дубовой и травянистой парцелл, а также почв целинного ценоза (таблица 1).

Таблица 1. Количественные показатели гумуса и азота в дубовой и травянистой парцеллах горно-лесных коричневых почв

Парцеллы	Глубина в см	C %	Гумус %	Гумус т/га	Азот %	Азот т/га	C/N
Парцелла из дубовых деревьев	0-10	2,91	5,02	59,24	0,276	3,25	10,54
	0-20	2,75	4,75	56,05	0,261	3,08	10,55
	20-30	1,14	2,00	23,14	0,109	1,27	10,55
Парцелла из травянистой растительности	0-10	4,81	8,29	97,82	0,455	5,37	10,57
	10-20	3,10	5,35	63,13	0,294	3,47	10,54
	20-30	2,85	4,91	57,94	0,270	3,19	10,55
Целина под разнотравием	0-10	1,93	3,34	39,41	0,18	2,12	10,72
	10-20	1,42	2,46	29,03	0,13	1,59	10,52
	20-30	0,97	1,68	19,82	0,09	1,06	1078

Сравнительный анализ полученных нами результатов по запасам гумуса и азота с литературными данными для горно-лесных коричневых почв естественных ценозов [2] выявил некоторые количественные расхождения. Однако, имеющиеся различия можно объяснить отсутствием осадков в мае месяце которые значительно ограничили процессы разложения и гумификации растительных остатков деятельностью почвенных беспозвоночных (сапрофагов) и микробиоты. В целом полученные нами данные отражают общую закономерность (вертикальной зональности) накопления запасов гумуса и азота для горно-лесных коричневых почв.

Значительное снижение содержания и запасов гумуса в пахотных почвах является следствием их нерационального использования. Высокая культура земледелия способствует стабилизации количественных показателей гумуса. Новообразование гумуса происходит за счет гумификации остатков фитомассы как на целине, так и в пахотных почвах. Но, в целинных почвах в биологический круговорот органического вещества включается как корневая, так и наземная масса растений. На пахотных угодьях, остаются только корни и стерня, так - как основная часть наземной массы отчуждается в виде урожая сельскохозяйственных культур.

В естественных экосистемах остатки разнотравья, в результате сложных биохимических превращений формирует почвенный гумус, освобождая соединения углерода, азота и зольных веществ. В окультуренных ценозах, не только отчуждается часть биомассы, но и часть углерода.

Роль различных растений в восполнении запасов гумуса в почве неодинаковы. Лишь при гумификации пожнивно - корневых остатков многолетних бобовых трав обеспечивается восстановления запасов минерализованного гумуса, и постепенное увеличение его количества в почве. В среднем многолетние травы в зависимости от срока возделывания и уровня урожаев, накапливает в почву 0,5-1,0 т/га гумуса.

Определение гумуса в почвенных пробах агроценозов под фруктовыми деревьями (яблоня, фундук) и овощными (под культурой помидора) показало, что количественно его содержания отличаются между собой.

Эти различия отмечаются также в почве сада под отдельными фруктовыми деревьями. Так, если проанализировать полученные данные, то обнаруживается, что в под яблоневыми деревьями содержится небольшое количество гумуса изменяющееся по почвенным слоям (0-10 см; 10-20; 20-30 см) между 3,00-3,20-3,35 %. В почве под фундуковыми деревьями содержится значительно большие количество гумуса, которая составляет на тех же глубинах 5,00-5,50-5,75 %.

В отличие от яблоневого агроценоза в почве агроценоза фундука процессы гумусообразования проходят более активно. Фундуковые сады являются многолетними насаждениями. Их корневая система сформировала сложные симбиотические взаимосвязи с микроорганизмами и беспозвоночными животными. При участии почвенных фито-сапрофогов и сапрофагов (Lumbricidae; Isopoda) происходит глубокое разложение и последующая гумификация растительных остатков фундука.

По содержанию гумуса почва агроценоза помидора занимает переходное место, где его количественные показатели постепенно возрастают от 4,10 % до 4,25 % и 5,00 %.

Достаточно высокое содержание гумуса обуславливается постепенной гумификацией внесенного в почву навоза сапрофитной (неспорообразующими) микрофлорой и почвенными сапрофагами (Lumbricidae; Tipulidae).

Аналогично количественным показателям гумуса в почве изучаемых агроценозов изменяются также и содержание азота. В почве под фруктовыми деревьями яблони количество азота по слоям (0-10 см; 10-20; 20-30 см) изменяется между 0,165 %-0,176 % и 0,184 %.

В почве под фундуковыми деревьями количество азота по тем же слоям изменяется в пределах 0,275 %, 0,302 % и 0,312 % т.е. значительно больше чем в предыдущей почве. Как видно, более глубокие стадии гумификации растительных остатков фундука сопровождаются значительным насыщением гумусовых веществ азотом.

В почве агроценоза овощных под культурой помидора содержание общего азота изменяется от 0,225 %; 0,234 % до 0,276 %. И в данном случае, глубокая гумификация внесенного навоза способствовало обогащению гумусовых веществ азотом, который значительно содержится в самом навозе (табл. 2).

Количественные показатели гумуса определенным образом отражаются и на их запасах. Расчетами установлено, что общие запасы гумуса в почве агроценоза фруктового сада под яблоневыми деревьями изменяются по слоям (0-10 см; 10-20; 20-30 см) между 40,87-39,04-36,60 т/га. и в среднем для 0-30 см слоя составляет 66,08 т/га.

В почве агроценоза овощных под культурой помидора запасы гумуса по отдельным почвенным слоям изменяются между 61,00-51,85-50,02 т/га и для 0-30 см слоя составляет 54,29 т/га (табл. 2)

Аналогично изменению запасов гумуса определенные количественные различия отмечаются и в запасах общего азота. Так, в почве под яблоневыми деревьями по почвенным слоям его запасы меняются между 2,19-2,07-1,95 т/га. и для 0-30 см слоя составляет в среднем 2,07 т/га.

В почве агроценоза под фундуковыми деревьями запасы азота были выше и по отдельным слоям изменялись между 3,90-3,66-3,36 т/га., и в среднем для 0-30 см слоя составил 3,41 т/га.

Запасы азота в почве агроценоза овощных под культурой помидора изменяются по тем же почвенным слоям между 3,37-2,81-2,68 т/га., и в среднем для 0-30 см слоя составляет 2,07 т/га (табл. 2).

Таблица 2. Количественные показатели гумуса и азота в горно-лесных коричневых почвах агроценозов

Агроценозы	Глубина, в см	C %	Гумус %	Запасы гумуса т/га	Азот %	Запасы азота т/га	C/N
Яблоневый сад	0-10 10-20 20-30	1,94 1,85 1,74	3,35 3,20 3,00	40,87 39,04 36,60	0,184 0,176 0,165	2,19 2,07 1,95	10,54 10,51 10,55
Фундуковый сад	0-10 10-20 20-30	3,34 3,20 2,90	5,75 5,50 5,00	70,15 67,10 61,00	0,320 0,302 0,275	3,90 3,66 3,36	10,44 10,00 10,54
Овощные - под культурой помидора	0-10 10-20 20-30	2,90 2,46 2,38	5,00 4,25 4,10	61,00 51,85 50,02	0,276 0,234 0,225	3,37 2,81 2,68	10,50 10,51 10,58
Агроценоз-люцерн	0-10 10-20 20-30	2,38 1,72 1,11	4,12 2,97 1,94	48,62 35,05 22,89	0,230 0,160 0,110	2,71 1,89 1,30	10,35 10,75 10,18

На агроценозе люцерны показатели гумуса и азота по сравнению с почвами целины, а также яблоневого сада, особенно для верхнего 0-10см слоя возрастает до 4,12% и 0,230%. Увеличиваются также и их запасы до 48,62т/га и 2,71т/га. Отношение органического углерода к общему азоту в почве изучаемых агроценозов изменяется между 10,00-10,44-10,75, что свидетельствует о достаточной обеспеченности азотом почв изучаемых агроценозов.

Во всех случаях изменение количественных показателей гумуса и азота существенно зависит от поступления в почву органического углерода в виде растительных остатков. На агроценозе люцерны содержание органического углерода увеличивается за счет корневых остатков, значительно обогащенных азотом, белковыми веществами и продуктами метаболизма симбиотических микроорганизмов и беспозвоночных животных (люмбрицид).

Сопоставляя данные по запасам гумуса и азота можно отметить, что их количественные

показатели адекватно изменяются по почвенному профилю.

Сравнительный анализ полученных нами данных по запасам гумуса с литературными источниками показывает на определенную близость аналитических результатов. Так, по исследованиям [3] запасы гумуса в светлых коричневых садовых почвах в слое 0-20 см достигает 50-60 т/га, а в темных коричневых почвах его запасы несколько увеличиваются до 75 т/га, а в метровом слое их запасы возрастают до 100-200 т/га.

Для того же 0-20 см слоя полученные нами показатели изменяются соответственно по агроценозам между 39-41 т/га; 67,10-70,15 т/га; и 51,85-61,00 т/га.

Таким образом, полученные нами экспериментальные результаты по запасам гумуса полностью согласуются с литературными показателями.

Выводы

1. Проведены сравнительные расчеты по содержанию гумуса и азот, их запасам в дубовой и травянистой парцеллах.

2. Установлена непосредственная связь между количественными показателями гумуса, с биологическими свойствами почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев С.А. Экология и энергетика биохимических процессов превращения органического вещества почв Баку. Изд. «Элм», 1978, 237 с.; **2.** Алиев С.А. Условия накопления и природа органического вещества прчв. Изд. АН Азерб. ССР. Баку, 1966, 264 с.; **3.** Алиев Г.А. Лесные и лесостепные почвы северо-восточной части Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской ССР). Изд. АН Азерб. ССР. Баку, 1964, 232 с.; **4.** Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд. МГУ, 1970, 487 с.; **5.** Захидова Б.Б. Влияние засоления на гумусное состояние серо-бурых почв отдельных фитоценозов. Тез. докл. 2 Межд. конф. «Гуминовые вещества в биосфере». М.- С.-Петербург, 2003, 145 с.; **6.** Мамедов Г.Ш. Экологическая оценка почв сельско-хозяйственных и лесных угодий Азербайджана. Автореферат докт.дисс. Днепропетровск, 1991, 32 с.; **7.** Самедов П.А., Бабабекова Л.А., Алиева Б.Б., Садыхова М.Э., Алиева М.М. Биологические показатели и их значения в диагностике засоленных почв аридных биогенценозов Азербайджана. Ж. Вестник Рязанского Государственного Университета им. П.А.Костычева 4 (20) 2013, 52-57 с.

Təbii və mədəniləşən senozlarda humusun bioloji amillərlə qarşiliqli əlaqəsi

B.B.Əliyeva

Quba-Xaçmas sonası Qusar rayonu ərazisində dağ-meşə qəhvəyi torpaqların təbii (ot parsellaları və palıd ağacları), meyvə ağacları (fındıq, alma), tərəvəzaltı (pomidor) və yonca aqresenozlarında humusun bioloji amillərlə qarşılıqlı əlaqəsi tədqiq edilmişdir.

Alınmış nəticələrdə humusun (0 – 30 sm) ən yüksək miqdarı təbii senozlarda ot parsellasında (6, 1%), aqrosenozlarda isə fındıq ağacları altındakı biotopda (5,41%) müşahidə edilmişdir. Aşağı göstərici isə tərəvəz (pomidor – 4,44%) və alma altındakı (3,18%) aqrosenozlarda təyin olunmuşdur.

Açar sözlər: humus, parsella, humifikasiya, mikroflora, biokütlə.

Interrelation of humus with biological factors in natural and cultivated cenoses

B.B.Aliyeva

The interrelation of humus with biological factors in the natural cenoses (grass parcels and oaks) of mountainous-forest soils as well as orchard (hazel and apple trees), vegetables (tomato) and clover agrocenoses situated in the territory of Gusar region, Guba-Khachmaz zone was investigated.

The results of studies revealed the highest content of humus (0-30 cm) in grass parcels (6.1%) in the natural cenoses and in biotop under hazel trees (5.41%) in the agrocenoses. The lowest indicator was observed in the agrocenoses under vegetables (tomato - 4.44%) and apple trees (3.18%).

Keywords: humus, parcel, humification, microflora, biomass.